

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KONDO, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: April 5, 2004
Title: LIQUID CRYSTAL PROJECTOR
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

April 5, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-176652, filed June 20, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/alb
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 6月20日
Date of Application:

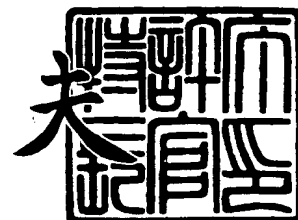
出願番号 特願2003-176652
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-176652]

出願人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2004年 3月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3019122

【書類名】 特許願

【整理番号】 KK102

【提出日】 平成15年 6月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 27/54

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所
 機械研究所内

 【氏名】 近藤 義広

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
 製作所 デジタルメディア事業部内

 【氏名】 執行 成昭

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
 製作所 デジタルメディア事業部内

 【氏名】 中谷 勝則

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
 製作所 デジタルメディア事業部内

 【氏名】 森田 達雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100093492

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 市郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【電話番号】 03-3591-8550

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 113584

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶プロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源用ランプと、赤・緑・青を表示する液晶パネルと、各素子に電力を供給する電源と、前記電源及び前記ランプから発生する熱を取り除くためのファンと、を備えた液晶プロジェクタであって、

前記ランプに対向する液晶プロジェクタの外壁部内面に水冷ジャケットを設け

、
前記水冷ジャケット設置の外壁部以外の外壁部に放熱用の金属配管を配置し、
前記ランプから放出する熱を受け取った水冷ジャケット内を流れる冷却液を駆動する冷却液駆動手段を設け、

前記ランプからの発生熱を受熱した冷却液は、前記水冷ジャケット、前記金属配管及び前記冷却液駆動手段を循環する循環経路を形成して、前記発生熱を前記金属配管を通して外部に放出する

ことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記ランプ外表面と前記水冷ジャケットの間に、伝熱量を抑制して冷却液温度を低減させる緩和材を、前記ランプ外表面と前記水冷ジャケットの両者に接触させて介在させる

ことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記ランプ外表面と前記水冷ジャケットの間に、前記水冷ジャケットに金属性吸熱用フィンを複数設置し、

前記吸熱用フィンの先端と前記ランプ外表面との間に空気層を介在させる

ことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 4】 請求項 1 において、

前記ランプ外表面と前記水冷ジャケットの間に、複数の金属板と前記金属板間に設けた断熱材との組み合わせからなる冷却液温度低減の緩和材を、前記ランプ外表面と前記水冷ジャケットの両者に接触させて介在させる

ことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つの請求項において、
前記水冷ジャケット設置の外壁部は、回動自在に又は移動自在に取り付けられることを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 6】 請求項 5 において、
前記水冷ジャケットの入口側と出口側にはフレキシブルパイプを接続すること
を特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 7】 請求項 3 において、
前記金属性吸熱用フィンは、その表面が凹凸形状であることを特徴とする液晶
プロジェクタ。

【請求項 8】 光源用ランプと、赤・緑・青を表示する液晶パネルと、各素
子に電力を供給する電源と、前記液晶パネル及び前記ランプから発生する熱を取
り除くためのファンと、を備えた液晶プロジェクタであって、

入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板からなる液晶パネルに水冷ジャケッ
トを設け、前記水冷ジャケット内部に冷却液を流し、

液晶プロジェクタの筐体外壁部に放熱用の金属配管を配置し、

前記液晶パネルから放出する熱を受け取った前記水冷ジャケット内を流れる冷
却液を駆動する冷却液駆動手段を設け、

前記液晶パネルからの発生熱を受熱した冷却液は、前記水冷ジャケット、前記
金属配管及び前記冷却液駆動手段を循環する循環経路を形成して、前記発生熱を
前記金属配管を通して外部に放出する

ことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 9】 請求項 8 において、
前記液晶パネルにおける光通過部以外の箇所前記水冷ジャケットを設置する
ことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 10】 請求項 8 において、
前記液晶パネルにおける光通過部の箇所前記水冷ジャケットを設置して、前
記液晶パネルと前記水冷ジャケットとを全面で対向させるように構成することを
特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 11】 請求項 8 又は 9 において、

前記液晶パネルを構成している入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板のそれぞれの間、及び前記入射偏光板の光入射側と前記出射偏光板の光出射側に前記水冷ジャケットを設け、

互いに対向する水冷ジャケットを流れる冷却液の向きが逆となる

ことを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 12】 請求項 8 において、

前記水冷ジャケットの冷却液の流入口が上部にあり、冷却液の排出口が下部にあることを特徴とする液晶プロジェクタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、一般の電子機器類の冷却装置に関し、特に、液晶プロジェクタ用ランプと液晶パネルの冷却装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

液晶プロジェクタ等の光源用ランプの液冷における従来技術として、光源部上部に設けられた配管から冷却された冷却流体をガラス板の表面に流して光源部を冷却することが提案されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0003】

また、他の従来技術として、ヒートパイプの一端をランプ封止部に設けたヒートパイプに接続させ、多端を内部に冷却液が流れるパイプを接続して冷却することが提案されている（例えば、特許文献 2 を参照）。

【0004】

更に他の従来技術として、光源のリフレクタ周りに集熱部材を配し、その周辺を内部に冷媒が充填された密閉容器で被い、密閉容器内の冷媒の循環によりリフレクタを介して光源を冷却させる技術が提案されている（例えば、特許文献 3 を参照）。

【0005】

また、液晶プロジェクタ等の液晶パネルの液冷における従来技術として、冷却液を充填密封した冷却液収納体を液晶パネルに密着させたり（例えば、特許文献 4 を参照）、液晶パネル板と入射側偏光板との間に透明なシート状の冷却部材を設けること（例えば、特許文献 5 を参照）が提案されている。更に、冷却媒体を封入した 2 枚の密閉容器で密着させた液晶パネル板と入射側偏光板とを挟み込んで冷却したり（例えば、特許文献 6 を参照）、また、各液晶パネル内に液を流入させ、温度センサにより循環ポンプを制御して循環流体を流すようにして冷却する（例えば、特許文献 7 を参照）ことが提案されている。

【 0 0 0 6 】**【特許文献 1】**

特開平 8 - 2 7 3 4 3 0 号公報

【 0 0 0 7 】**【特許文献 2】**

特開平 1 1 - 2 8 8 0 4 5 号公報

【 0 0 0 8 】**【特許文献 3】**

特開 2 0 0 2 - 1 0 7 8 2 5

【 0 0 0 9 】**【特許文献 4】**

特開平 5 - 1 0 7 5 1 9 号公報

【 0 0 1 0 】**【特許文献 5】**

特開平 7 - 2 4 8 4 8 0 号公報

【 0 0 1 1 】**【特許文献 6】**

特開平 1 1 - 2 0 2 4 1 1 号公報

【 0 0 1 2 】**【特許文献 7】**

特開平 5 - 2 6 4 9 4 7 号公報

【0013】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述した光源用ランプの冷却に関する従来技術はいずれも、液晶プロジェクタ等の光源用ランプの液冷として冷却液の沸騰が生じ得、冷却液配管の破裂や冷却液の液漏れ、寿命部品であるランプの保守交換作業の困難さ、設置場所（例えば、天地を逆にした設置）による冷却性能の低下（従来技術のヒートパイプ方式では液相源を上方配置にした場合に冷却性能低下が引き起こされた）等、に関して考慮が払われていない。

【0014】

また、上述した液晶パネルの冷却に関する従来技術はいずれも、液晶プロジェクタ等の液晶パネルの液冷として、液が流れることによる光照射への影響、液温度、液晶パネル面温度の差による液の揺らぎ、縞模様の発生に関して考慮されていない。

【0015】

本発明の主たる課題は、液晶プロジェクタの内部、特に光源用ランプと液晶パネルで発生する発生熱を効率良く放熱させることにある。

【0016】

そして、具体的に、本発明の第1の目的は、冷却液の沸騰を生じさせずに高効率な冷却を行えるとともに、ランプ交換などのメンテナンスを向上させる液晶プロジェクタを提供することにある。また、第2の目的は、冷却液が流れることに起因する液晶プロジェクタからの出射光への悪影響を回避して液晶パネルの高信頼性と高効率冷却を行える液晶プロジェクタを提供することにある。

【0017】**【課題を解決するための手段】**

前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。

光源用ランプと、赤・緑・青を表示する液晶パネルと、各素子に電力を供給する電源と、前記電源及び前記ランプから発生する熱を取り除くためのファンと、を備えた液晶プロジェクタであって、

前記ランプに対向する液晶プロジェクタの外壁部内面に水冷ジャケットを設け

前記水冷ジャケット設置の外壁部以外の外壁部に放熱用の金属配管を配置し、
前記ランプから放出する熱を受け取った水冷ジャケット内を流れる冷却液を駆
動する冷却液駆動手段を設け、

前記ランプからの発生熱を受熱した冷却液は、前記水冷ジャケット、前記金属
配管及び前記冷却液駆動手段を循環する循環経路を形成して、前記発生熱を前記
金属配管を通して外部に放出する構成とする。

【 0 0 1 8 】

また、前記液晶プロジェクタにおいて、前記ランプ外表面と前記水冷ジャケッ
トの間に、伝熱量を抑制して冷却液温度を低減させる緩和材を、前記ランプ外表
面と前記水冷ジャケットの両者に接触させて介在させる構成とする。

【 0 0 1 9 】

また、前記液晶プロジェクタにおいて、前記ランプ外表面と前記水冷ジャケッ
トの間に、前記水冷ジャケットに金属性吸熱用フィンを複数設置し、

前記吸熱用フィンの先端と前記ランプ外表面との間に空気層を介在させる構成
とする。

【 0 0 2 0 】

また、前記液晶プロジェクタにおいて、前記ランプ外表面と前記水冷ジャケッ
トの間に、複数の金属板と前記金属板間に設けた断熱材との組み合わせからなる
冷却液温度低減の緩和材を、前記ランプ外表面と前記水冷ジャケットの両者に接
触させて介在させる構成とする。

【 0 0 2 1 】

また、前記液晶プロジェクタにおいて、前記水冷ジャケット設置の外壁部は、
回動自在に又は移動自在に取り付けられる構成とする。

【 0 0 2 2 】

このような構成を採用することによって、高温の光源ランプに対して冷却液が
直接触れることがないので、冷却液の沸騰を防ぐことができ、プロジェクタの信
頼性を高く保つことができる。また、ランプを交換又は保守する際に、受熱用水
冷ジャケットを簡単にランプから取り外せ、着脱作業を容易にできる。また、十

分な熱輸送量を保つことができ、プロジェクタの設置条件に関係なく、同じ冷却性能を保持することができる。

【 0 0 2 3 】

更に、光源用ランプと、赤・緑・青を表示する液晶パネルと、各素子に電力を供給する電源と、前記液晶パネル及び前記ランプから発生する熱を取り除くためのファンと、を備えた液晶プロジェクタであって、

入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板からなる液晶パネルに水冷ジャケットを設け、前記水冷ジャケット内部に冷却液を流し、

液晶プロジェクタの筐体外壁部に放熱用の金属配管を配置し、

前記液晶パネルから放出する熱を受け取った前記水冷ジャケット内を流れる冷却液を駆動する冷却液駆動手段を設け、

前記液晶パネルからの発生熱を受熱した冷却液は、前記水冷ジャケット、前記金属配管及び前記冷却液駆動手段を循環する循環経路を形成して、前記発生熱を前記金属配管を通して外部に放出する構成とする。

【 0 0 2 4 】

このような構成を採用することにより、冷却液が流れることに起因する液晶プロジェクタからの出射光への悪影響を回避することができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態に係る液晶プロジェクタについて、図 1 ～図 9 を参照しながら以下詳細に説明する。図 1 は、本発明の実施形態に係る、電源、ファン、液晶パネル、光源用ランプ等を有する液晶プロジェクタの実装配置を示す斜視図であり、図 2 は、本発明の実施形態に係る液晶プロジェクタの実装配置と空気流れを示す平面図である。図 3 は本実施形態の液晶プロジェクタにおける水冷ジャケットを回動開放させた場合の冷却装置の実装配置を示す斜視図である。

【 0 0 2 6 】

また、図 4 は水冷ジャケット取り付け状態時における図 3 のランプ中央での A - A 線で切断した断面図であり、図 5 は図 4 のランプ先端での B - B 線で切断した断面図である。図 6 は水冷ジャケットの回動開放状態時における図 3 のランプ

中央での A-A 線で切断した断面図であり、図 7 は図 6 のランプ先端での B-B 線で切断した断面図である。

【0027】

ここで、1 は液晶プロジェクタ、2 はランプ、3 は液晶パネル、4 は電源、5 は軸流ファン、6 はシロッコファン、8 は冷却風、9 は水冷ジャケット、10 はランプカバー、11 はランプネック、12 はフレキシブルチューブ、13 は固定配管、14 は冷却液駆動手段、15 は緩和材、16 は外壁、17 は水路、18 はフィン、19 は空気層、をそれぞれ表す。

【0028】

図 1 と図 2 を参照して、液晶プロジェクタ 1 は、光源としてのランプ 2、赤 R、緑 G、青 B を表示する液晶パネル 3、各素子に電気を供給する電源 4 を少なくとも備えている。さらに、電源 4、ランプ 2 の熱を取り除くための軸流ファン 5 が設けられている。また、液晶パネル 3 の放熱用にシロッコファン 6 が設けられている。

【0029】

図 1 の構成例ではファン 5 に軸流ファンを、ファン 6 にシロッコファンを用いているが、ファン 5、6 はこのタイプのファンに限らず、通風量と全体圧損のバランスから各種ファンの中から適切なものを選べばよい。また、ランプ 2 から出た光はミラー、液晶パネル R、G、B を通って、スクリーンなどに照射される。

【0030】

冷却風（外気を取り込んで冷却のために用いられる風）8 はシロッコファン 6 側面から吸い込まれ、液晶パネル 3 を通りこれらの液晶パネルを冷却して、その後、外壁である天井板に向かって吐出されてこの天井板に沿って流れ、次いで、図 2 において矢印で示すように軸流ファン 5 によって、ランプ 2 の下部を通り外気に放出される。また、電源 4 の側面から入り込んだ冷却風 8 は、軸流ファン 5 によってランプ 2 の外周を通り冷却して外気に排出される。

【0031】

液晶プロジェクタ 1 の発熱分布を観察するとランプ 2 の発熱量が大きい。したがって、ランプ 2 近傍の外壁である筐体の温度は、他の部分より温度が高くなる

。ランプ2近傍の筐体温度が高くなるのは、ランプ2からの熱輻射、熱伝導によるものである。本発明の実施形態では、ランプ2の発熱の一部を取り去るために、図3を参照して、ランプ2の上部に水冷ジャケット9を設けている。水冷ジャケット9内部には冷却液が流れる流路が形成されている。そして、水冷ジャケット9には2本の柔軟性のあるフレキシブルチューブ12が取り付けられており、1本は金属からなる固定配管13に、他の1本は冷却液駆動手段14の接続口にそれぞれ接続されている。固定配管13は液晶プロジェクタ1の外壁、例えば上面外壁16に熱的に接合している。

【0032】

図3において、水冷ジャケット9と固定配管13との間には冷却液駆動手段14、例えばポンプが取り付けられている。水冷ジャケット9、フレキシブルチューブ12、固定配管13、冷却液駆動手段14、フレキシブルチューブ12、水冷ジャケット9の順で閉ループの冷却液循環流路を形成している。フレキシブルチューブ12を用いる理由は、水冷ジャケット9廻りの液晶プロジェクタ構成要素、特にランプ2の組立性及びメンテナンス性に配慮したものであり、この配慮をする必要がなければ、金属などの配管を用いても良い。

【0033】

本実施形態によれば、ランプ2から放出した熱の一部は軸流ファン5で除熱され、その他の熱は水冷ジャケット9及び水冷ジャケット内の冷却液で熱を受け取る。水冷ジャケット9内冷却液で受け取った熱は冷却液駆動手段14で固定配管13まで運ばれ、液晶プロジェクタ1の外壁を通して大気に放出される。

【0034】

ここにおいて、ランプ2のリフレクタ表面温度は数百℃にまで達するので、水冷ジャケット9を直接にランプ2に接触又は取り付けると、冷却液が沸騰してしまつて、ランプの冷却を十分に実施し得ないおそれが生じる。

【0035】

そこで、本実施形態では、ランプ2から水冷ジャケット9への伝熱量を制限できる温度緩和材15を設けることが特徴の1つとなっている。この特徴の詳細については、図4と図5を用いて後述する。

【0036】

液晶プロジェクタ 1 は、使用後に、又はランプ 2 のメンテナンス（例えば、ランプ交換又は修理）時に電源をオフにする。オフの直後ではランプ 2 の温度が高いため、軸流ファン 5 のみでは軸流ファン 5 を長時間駆動させて十分に冷却する必要がある。一方、本実施形態に示すように水冷ジャケット 9 を採用することにより、ランプ 2 の冷却を液晶プロジェクタ 1 における大面積の筐体表面で効率良く行えるため、ランプ 2 の冷却のために軸流ファン 5 を長時間駆動させる必要はない。これによって、ランプ 2 のメンテナンスに要する時間を削減することができる。

【0037】

次に、本発明の実施形態における他の特徴について説明する。図 3 は液晶プロジェクタ 1 のランプ 2 を着脱する際に、水冷ジャケット 9 を回動又は移動させた状態を図示したものである。本実施形態における水冷ジャケット 9 は液晶プロジェクタ 1 の筐体（外壁）に取り付けられるとともに、水冷ジャケットを取り付けた筐体は蝶番等によって筐体（水冷ジャケット取り付け筐体の周りの筐体）に対して回動自在になっている。そして、水冷ジャケット 9 と固定配管 13 及び冷却液駆動手段 14 の接続口の間にそれぞれフレキシブルチューブ 12 を設けることにより、水冷ジャケット 9 を円滑にランプ 2 側から回動可能とすることができる。したがって、ランプ 2 の交換を含むメンテナンス作業を容易に実施することができる。

【0038】

次に、図 4 及び図 5 に示した本実施形態の特徴の 1 つを説明する。図 4 は、図 3 に示す水冷ジャケット 9 を閉じた状態においてランプの光軸線上を通る A-A 線で切断した断面図である。図 5 は図 4 の B-B 断面図である。図 4、図 5 において、ランプネック 11 を通して電源供給されたランプ 2 はランプカバー 10 内に実装されていて、ランプ 2 の上面には、ランプ発生熱の熱伝導を緩和して冷却液温度を低減させる緩和材 15 を設け、この緩和材 15 を介在して水冷ジャケット 9 が設置されている。水冷ジャケット 9 の内部には冷却液の通る水路 17 が複数設けられている。

【0039】

なお、図示していないが、水路17は相互に直通させ、万遍なく冷却流体が流れるようにする。図4の構成例では、ランプ2の光放出方向と垂直に水路17が設けられているが、水路17の方向はどの方向でもよい。水冷ジャケット9は液晶プロジェクタの外壁16に取り付けられている。ランプ2から発した熱の一部は緩和材15、水冷ジャケット9、水冷ジャケット9の水路17を通して冷却液に伝わる。また、ランプ2下方では従来通りの軸流ファン5による空冷で熱を外気へ放出している。

【0040】

また、図5において、ランプ2の上部半分を緩和材15が被っている構造となっている。水冷ジャケット9の内部には冷却液が通る水路17が複数設けられている（図4を参照）。水冷ジャケット9の端部には冷却液を供給するためにフレキシブルチューブ12が設けられ、水冷ジャケット9への冷却液入口と出口の2箇所フレキシブルチューブ12が設けられている。

【0041】

図4及び図5に示した本実施形態によれば、液晶プロジェクタの光源用ランプ2と水冷ジャケット9との間に温度低減用の緩和材を設けることによって、高温の光源ランプに冷却液が直接触れることがないので、冷却液の沸騰を防ぐことができる。

【0042】

次に、図3のA-A線で切断したランプ2光軸を通る断面図である図6は、ランプ2を保守、交換する際に、液晶プロジェクタ外壁（筐体）16に取り付けられた水冷ジャケット9を取り外した状態を示している。水冷ジャケット取り付け用の外壁は蝶番、ヒンジなどによって回動自在の構造となっている。なお、単純な取り外し構造であっても良い。そのため、水冷ジャケットへ冷却液を供給するためにフレキシブルチューブ12を用いており、水冷ジャケットの移動に際して異常な引張りなどのストレスを受け難いフレキシブル構造となっている。図6においては、水冷ジャケットが回動開放しているために緩和材15のみが見えている。このように、水冷ジャケット11を簡単に移動することができ、ランプ2の

メンテナンスを容易に実施することができる。

【0043】

図6のB-B断面を示す図7において、水冷ジャケット9は液晶プロジェクタ外壁16に取り付けられているため、液晶プロジェクタの外壁16を取り外す、または回動させることにより、水冷ジャケット9を移動できる。その際、冷却液循環用にフレキシブルチューブ12を用いることにより、容易に水冷ジャケット9を移動することができ、ランプ2のメンテナンスも簡単に済ませることができる。

【0044】

次に、本発明の実施形態に関する緩和材の他の構成例について、図8及び図9を参照しながら説明する。図8は本発明の実施形態に関する緩和材の他の構成例を示す断面図であり、図9は図8のランプ先端でのB-B線で切断した断面図である。

【0045】

図4及び図5の構成と異なるところのみを説明すると、図4の緩和材15の代わりに、吸熱用フィン18を設けてランプ2光軸方向に対して垂直に配置されている。吸熱用フィン18は金属材料、例えばアルミニウムや銅からできていて、角柱又は円柱形状を構成している。フィン18の断面形状は円形又は多角形に限らずに類似の形状でも良い。このフィン18の方向は垂直方向に限らず任意の角度を付けても良い。そして、本実施形態の構成例では、吸熱用フィン18の先端とランプ2との間に空気層19を介在させ、吸熱用フィン18はランプ2に直接接していない構成である。また、フィン18間にも空気層が介在している。フィン18の材料は水冷ジャケット9と同一のもので一体的構造でもよく、更に、受熱作用を促進する表面処理を施し、例えば黒体塗料を塗布しても良い。

【0046】

吸熱用フィン18による水冷ジャケットとの一体的構造によって、実質的に水冷ジャケットの表面積を拡大したことによって吸熱効果を高めることができる。更に、このフィンに表面に凹凸を設けて伝熱面積を更に拡大することもできる。フィンとランプ間、及びフィン間に空気層を介在させることによって、ランプ2

から発せられた熱はこの空気層で温度差を生じ、吸熱面積の大きなフィン 18 で吸熱される。次いで、水冷ジャケット 9、水冷ジャケット 9 の水路を通して冷却液に伝わり、金属の固定配管 13 と通して放熱される。

【0047】

このように、図 6 及び図 7 に示した本実施形態の構成例によれば、水冷ジャケットとランプ間に空気層だけを介在させたものではランプの放熱作用が悪く、また、吸熱用フィンをランプに当接させたものでは冷却液沸騰のおそれがあり不都合であったのに対して、フィンとランプ間及びフィン間の空気層の介在と、フィンによる水冷ジャケットの表面積拡大との構成によって、冷却液沸騰を防ぎ且つランプ放熱機能をも果たすものである。

【0048】

更に、本実施形態に関する緩和材の更なる構成例を説明する。この構成例は、不図示であるが、例えば、水冷ジャケット 9 からランプ 2 まで延びた複数の金属板とその金属板間に設けた断熱材（例えば、樹脂系材料）の組み合わせ構造である。この緩和材は、ランプ発熱温度の低減機能の外に、ランプ 2 を振動から保護する振動吸収機能を兼ね備えたものである。この緩和材の採用により、水冷ジャケット 9 はランプ 2 の熱は受け取るが、その温度は冷却液が沸騰する温度にまでは達しないものであり、更に、外部振動を吸収するのでランプの信頼性の面からも好ましい。なお、この構成例で金属板と断熱材の断面積を適宜に選定すれば、冷却液の沸騰を防ぐ温度低減機能を果たすことができるものである。

【0049】

したがって、ランプ 2 に対して安全かつ高効率な冷却を行える。なお、ランプ 2 から水冷ジャケット 9 への伝熱量を制限し過ぎると、ランプ 2 全体の冷却量が不足するのでこの伝熱量には最適値があり、この値は水冷ジャケットによる水冷部とファンによる空冷部の伝熱量のバランスで決めることができる。

【0050】

以上説明したように、本発明の実施形態に係る液晶プロジェクタは、次のような構成と機能乃至作用を奏することができるものである。即ち、液晶プロジェクタ光源用ランプのリフレクタ部と受熱用水冷ジャケットの間に温度低減緩和材を

設けたり、リフレクタ側水冷ジャケット表面積を実質的に拡大したものである。また、水冷ジャケットを繋ぐ冷却液配管がフレキシブルなパイプであり、水冷ジャケットはランプ着脱時の利便性を考慮して筐体（外壁）に回転又は移動自在に取り付けられている。

【0051】

さらに、水冷ジャケットと放熱部の間に冷却液駆動手段を設け、冷却液が冷却液駆動手段、水冷ジャケット、および放熱部間を循環するようにしたものである。

【0052】

このような構成の採用によって、高温の光源ランプの影響を冷却液が直接受けることがないので、冷却液の沸騰を防ぐことができ、プロジェクタの信頼性を高く保つことが出来る。また、寿命部品であるランプを交換する際に、受熱用水冷ジャケットを簡単にランプから取り外せ、着脱作業を容易にできる。更に、冷却液の循環構成によって、十分な熱輸送量を保つことができ、プロジェクタの設置条件に関係なく同じ冷却性能を保持することができる。

【0053】

次に、本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタについて、図10～図17を参照しながら以下詳細に説明する。図10は、本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタにおける液晶パネルと水冷ジャケットの配置構成例を示す正面図と側面図であり、図11は、他の実施形態に関する、水冷ジャケットと、液晶パネルを構成する入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板と、の配置構成例を示す図であり、図12は図11のA-A断面図、C-C断面図であり、冷却水の流れを示す図であり、図13は図11のB-B断面図、D-D断面図であり、冷却水の流れを示す図である。

【0054】

また、図14は他の実施形態に関する液晶パネルと水冷ジャケットの別の配置構成例を示す正面図と側面図であり、図15は、他の実施形態に関する、水冷ジャケットと、液晶パネルを構成する入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板と、の別の配置構成例を示す図であり、図16は図15のA-A断面図、C-C断

面図であり、冷却水の流れを示す図であり、図17は図15のB-B断面図、D-D断面図であり、冷却水の流れを示す図である。なお、本発明の他の実施形態においても、前述した図1～図9に示す本発明の実施形態とその基本的な構成は共通するので、図1～図3の図示構造を参照しながら説明する。

【0055】

図面において、3は液晶パネル、29, 29R, 29G, 29Bは水冷ジャケット（水冷以外の他の液冷受熱ジャケットでも良い）、30は液晶パネル体、31は冷却液、32はフレキシブルチューブ、36は入射偏光板、38は出射偏光板、39は空間、をそれぞれ表す。

【0056】

ランプ2から出た光はミラー、液晶パネル3を通して、スクリーンなどに照射される。液晶パネル3は図2にも図示するように、R（赤）、G（緑）、B（青）用に3枚の液晶パネルが立設されている。また、液晶パネル3の熱の一部を取り去るために、液晶パネル3のそれぞれには水冷ジャケット29R、29G、29Bを設けている。この水冷ジャケット29R、29G、29B内部には冷却液、例えば水が流れる流路が形成され、更に、水冷ジャケット29R、29G、29Bには2本のフレキシブルチューブ32が取り付けられており、それぞれのフレキシブルチューブ32の端部には固定配管13（図3を参照）が取り付けられている。固定配管13は液晶プロジェクタ1外壁に熱的に接合している。

【0057】

換言すると、図2に示す液晶パネルR、G、Bのそれぞれには、図10に示す2つのフレキシブルチューブ32が取り付けられていて、このフレキシブルチューブ32における液晶パネルと反対側の端部は、図3に示す固定配管13に接続されている（不図示である）。即ち、図2に示すように配置された各液晶パネルR、G、Bに対向する箇所固定配管13を3箇所切断して、その切断口に各液晶パネル3のそれぞれのフレキシブルチューブ32を接続する構成としている。そうすると、固定配管13及び各フレキシブルチューブ32を通して、それぞれの液晶パネルR、G、Bが直列に接続することになる。また、固定配管13を1箇所切断してこの1箇所に3つのフレキシブルチューブ32及び液晶パネルを並列

接続しても良い。

【0058】

さらに、水冷ジャケット29R、29G、29Bと固定配管13に液を供給するための冷却液駆動手段14、たとえばポンプが取り付けられている。冷却液は閉ループの循環している。液晶パネル3から放出した熱の一部分は図1と図2に示すようにファン6で除熱され、その他の熱はこの水冷ジャケット29R、29G、29Bで熱を受け取っている。

【0059】

ところで、液晶プロジェクタ1の心臓部である液晶パネル3で温度分布を生じると、光照射での色むら、色のずれなどが生じる。したがって、液晶パネル3の温度分布を均一にすることが必要である。

【0060】

次に、図10において、液晶パネル3に水冷ジャケット29を熱的に取り付ける構造を示す。水冷ジャケット29上部には冷却液循環用の柔軟性のあるフレキシブルチューブ32が2箇所設けられている。組立性等に問題がなければフレキシブル性がない配管であってもよい。ここで、液晶パネル3の光通過面以外の箇所に水冷ジャケット29が設けられている。即ち、液晶パネルの周辺部（光透過面以外の箇所）に水冷ジャケット29を設置している。冷却液31、例えば冷却水はフレキシブルチューブ32の入口側より入り、液晶パネル3の周囲を回るように流れ、フレキシブルチューブ32の出口から流れ出ていく。水冷ジャケット29には仕切板35があり、冷却液31の流路を決定している。この水冷ジャケット29により、液晶パネル3の発する熱を受け取ることができる。

【0061】

図11には液晶パネル3の詳細構造を示しており、液晶パネル3は、入射偏光板36、液晶パネル体30及び出射偏光板38から構成され、これらの両側に水冷ジャケット9を設けた配置図を示す。光27は入射偏光板36、液晶パネル体30、出射偏光板38の順で通過する。各水冷ジャケット29にはフレキシブルチューブ32が取り付けられており、冷却液を供給できるようになっている。

【0062】

図12に図11のA-A断面、C-C断面の概略を、図13に図11のB-B断面、D-D断面の概略を示しており、液晶パネル体30の光通過面以外の箇所に水冷ジャケット29が設けられており、光通過面には空間39が形成されている。

【0063】

図12と図13で異なるのは、冷却液31の流れ方向である。フレキシブルチューブ32入口側では冷却液31の温度は低い。一方、フレキシブルチューブ32出口側では液晶パネルからの受熱作用で冷却液31の温度が高くなっている。したがって、入射偏光板36、液晶パネル体30及び出射偏光板38の各両側に水冷ジャケット29を設ける際に、冷却液31の流れ方向を交互に変更することにより、入射偏光板36、液晶パネル体30及び出射偏光板38の両面に対して対称的な冷却を行えるため、これらの各表面温度を均一にすることができる。

【0064】

図14には図11とは異なる他の構成例を示す。液晶パネル3に水冷ジャケット29が熱的に取り付けられており（図示の構成例では水冷ジャケットは液晶パネルと同一の外形寸法である）、水冷ジャケット29上部のフレキシブルチューブ32から冷却液31が水冷ジャケット29内に入り込み、水冷ジャケット29下部のフレキシブルチューブ32より冷却液31は流れ出る。この構成例の場合、液晶パネル3の光通過面にも水冷ジャケット29が配置されている。水冷ジャケット29と冷却液31は光を透過する材質のものである。たとえば、水冷ジャケット29はサファイヤガラス、冷却液31は純水である。

【0065】

ここで、光の通過する冷却液にその上下方向に温度分布を生じている場合に、冷却液31に揺らぎを生じる。これは、冷却液31の上下方向の温度差によって冷却液が浮遊することによる浮力現象が生じていることに因ると考えられる。この冷却液の浮力現象は重力と反対方向に生じる。したがって、冷却液を水冷ジャケット内で流さずに滞留させた場合における自然対流などで（下の温度が上に比べて高い場合）、温度差を重力方向に生じた際に冷却液の揺らぎが極端に生じやすくなる。図14に示す構成例の場合、重力方向に冷却液31を流すことにより

、温度の低い冷却液が水冷ジャケットの上方から入り込むために、冷却液 31 温度差による揺らぎ（浮力）を生じさせにくくなる。よって、冷却液 31 の揺らぎを防止でき、冷却液揺らぎによる液晶プロジェクタの光照射での縞模様などを抑制することができる。

【0066】

次に、図 15 に示す入射偏光板 36、液晶パネル体 30 及び出射偏光板 38 の各両側に水冷ジャケット 9 を設けた構成例によると、光 27 は入射偏光板 36、液晶パネル体 30、出射偏光板 38 の順で通過する。各水冷ジャケット 29 の上下にはフレキシブルチューブ 32 が取り付けられており、冷却液を供給できるようになっている。

【0067】

図 16 に図 15 の A-A 断面、C-C 断面の概略を、図 17 に図 15 の B-B 断面、D-D 断面の概略を示す。図 16 と図 17 に示す構成例で異なるのは冷却液 31 の流れ方向である。図 11、図 12、図 13 の場合と同様、フレキシブルチューブ 32 入口側では冷却液 31 の温度は低い。一方、フレキシブルチューブ 32 出口側では液晶パネルからの受熱で冷却液 31 の温度が高くなっている。したがって、入射偏光板 36、液晶パネル体 30 及び出射偏光板 38 に水冷ジャケット 29 を設置する際に、冷却液 31 の上下流れ方向を交互に変更することにより、入射偏光板 36、液晶パネル体 30 及び出射偏光板 3 の両面に対して対称的な冷却を行えるため、各表面温度を均一にできる。これによって、冷却液 31 の揺らぎを防止でき、液晶プロジェクタの光照射での縞模様などを抑制できる。

【0068】

【発明の効果】

本発明によれば、高温の光源ランプに対して冷却液が直接接触することがないので、冷却液の沸騰を防ぐことができ、プロジェクタの信頼性を高く保つことができる。

【0069】

また、ランプを交換又は保守する際に、受熱用水冷ジャケットを簡単にランプから取り外せ、着脱作業を容易にできる。また、十分な熱輸送量を保つことがで

き、プロジェクタの設置条件に関係なく、同じ冷却性能を保持することができる。

【0070】

したがって、高信頼、高効率冷却とメンテナンス性を両立できる液晶プロジェクタを実現できる。

【0071】

また、液晶プロジェクタの液晶パネルの光通過部以外の箇所に水冷ジャケットを設置することにより、液晶パネルへの冷却作用を果たすとともに、液晶パネルを通過する光を阻害せずに、十分な光量を照射することができる。

【0072】

更に、液晶パネルを構成している入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板の夫々に水冷ジャケットを設け、対向する水冷ジャケットの液循環流れの向きを逆となるようにすることにより、入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板の表面温度、冷却液温度を均一にでき、冷却液温度変化から生じる冷却液の揺らぎ、光照射の縞模様を防止でき、液晶プロジェクタの照射時の色むらをなくすることができる。

【0073】

水冷ジャケットの液流入口が上部にあり、液排出口が下部にあるようにすることにより、液温度の上昇に伴う反重力方向への液の揺らぎを防止でき、液晶プロジェクタの照射時の色むらをなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る、電源、ファン、液晶パネル、光源用ランプ等を有する液晶プロジェクタの実装配置を示す斜視図である。

【図2】

本発明の実施形態に係る液晶プロジェクタの実装配置と空気流れを示す平面図である。

【図3】

本実施形態の液晶プロジェクタにおける水冷ジャケットを回動開放させた場合

の冷却装置の実装配置を示す斜視図である。

【図 4】

水冷ジャケット取り付け状態時における図 3 のランプ中央での A-A 線で切断した断面図である。

【図 5】

図 4 のランプ先端での B-B 線で切断した断面図である。

【図 6】

水冷ジャケットの回動開放状態時における図 3 のランプ中央での A-A 線で切断した断面図である。

【図 7】

図 6 のランプ先端での B-B 線で切断した断面図である。

【図 8】

本発明の実施形態に関する緩和材の他の構成例を示す断面図である。

【図 9】

図 8 のランプ先端での B-B 線で切断した断面図である。

【図 10】

本発明の他の実施形態に係る液晶プロジェクタにおける液晶パネルと水冷ジャケットの配置構成例を示す正面図と側面図である。

【図 11】

本発明の他の実施形態に関する、水冷ジャケットと、液晶パネルを構成する入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板と、の配置構成例を示す図である。

【図 12】

図 11 の A-A 断面図、C-C 断面図であり、冷却水の流れを示す図である。

【図 13】

図 11 の B-B 断面図、D-D 断面図であり、冷却水の流れを示す図である。

【図 14】

本発明の他の実施形態に関する液晶パネルと水冷ジャケットの別の配置構成例を示す正面図と側面図である。

【図 15】

本発明の他の実施形態に関する、水冷ジャケットと、液晶パネルを構成する入射偏光板、液晶パネル体及び出射偏光板と、の別の配置構成例を示す図である。

【図 16】

図 15 の A-A 断面図、C-C 断面図であり、冷却水の流れを示す図である。

【図 17】

図 15 の B-B 断面図、D-D 断面図であり、冷却水の流れを示す図である。

【符号の説明】

- 1 液晶プロジェクタ
- 2 ランプ
- 3 液晶パネル
- 4 電源
- 5 軸流ファン
- 6 シロッコファン
- 8 冷却風
- 9 水冷ジャケット
- 10 ランプカバー
- 11 ランプネック
- 12 フレキシブルチューブ
- 13 固定配管
- 14 液駆動手段
- 15 緩和材
- 16 外壁
- 17 水路
- 18 フィン
- 19 空気層
- 27 光
- 29, 29R, 29G, 29B 水冷ジャケット
- 30 液晶パネル体
- 31 冷却液

3 2 フレキシブルチューブ

3 5 仕切板

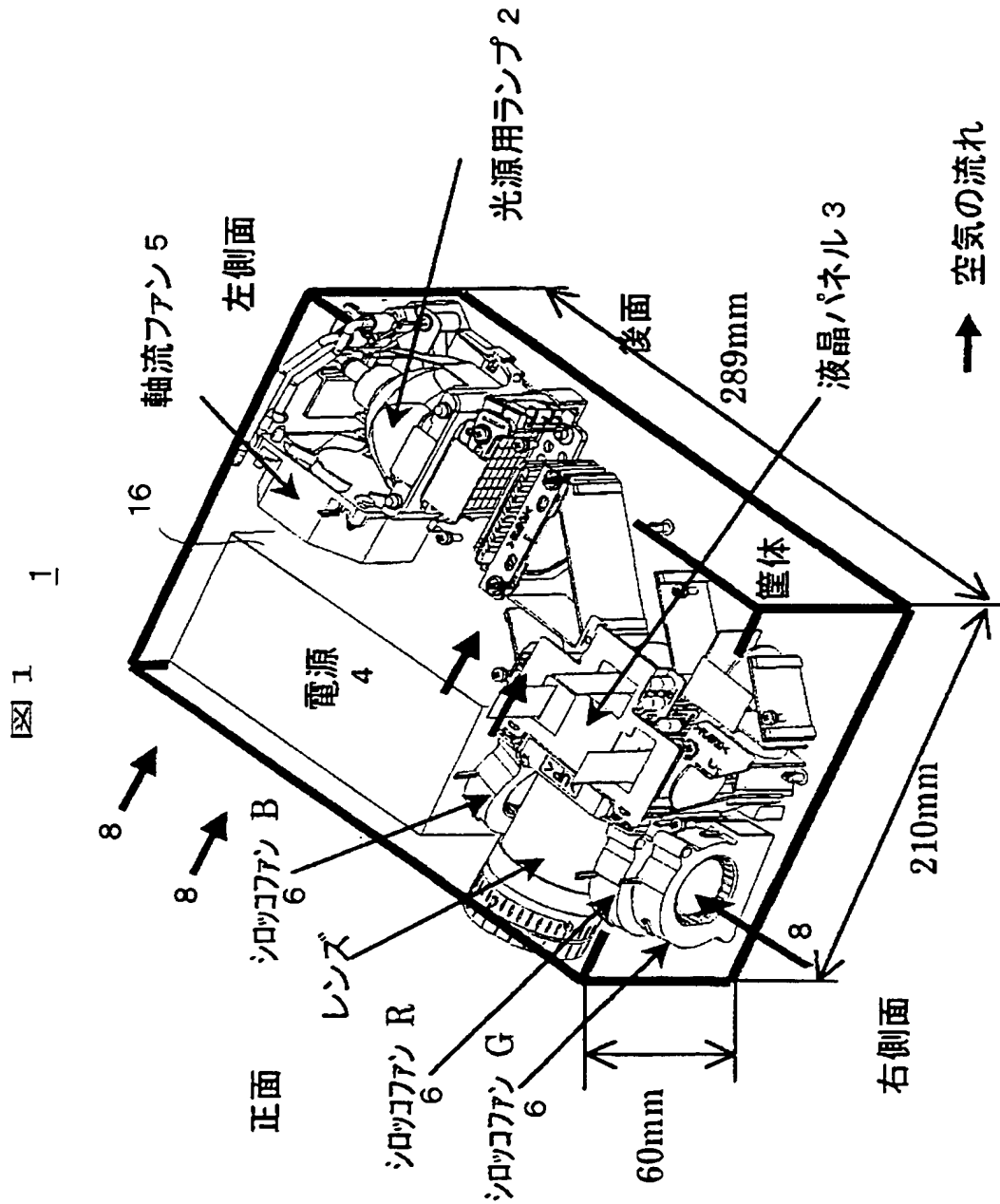
3 6 入射偏光板

3 8 出射偏光板

3 9 空間

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

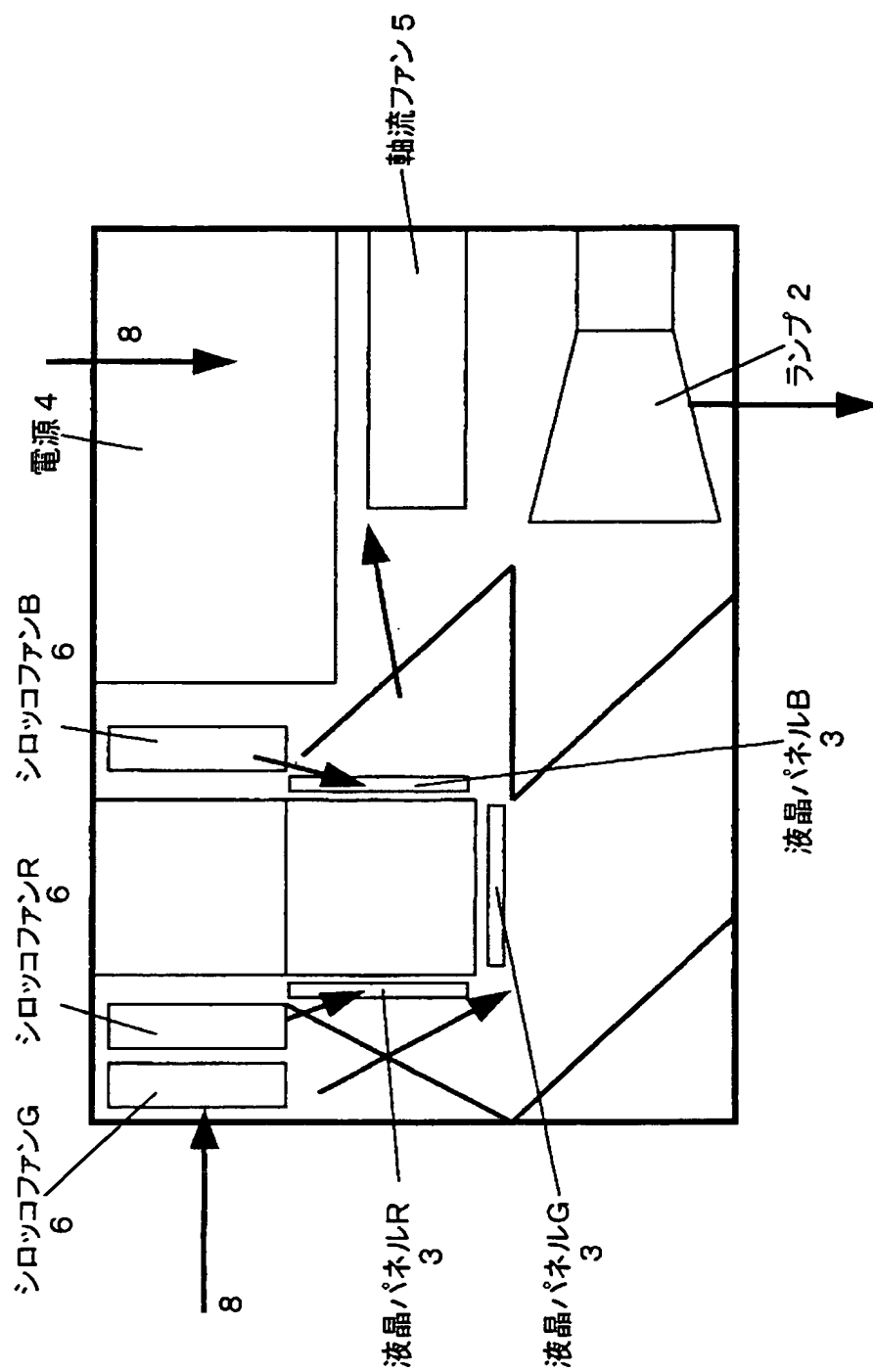
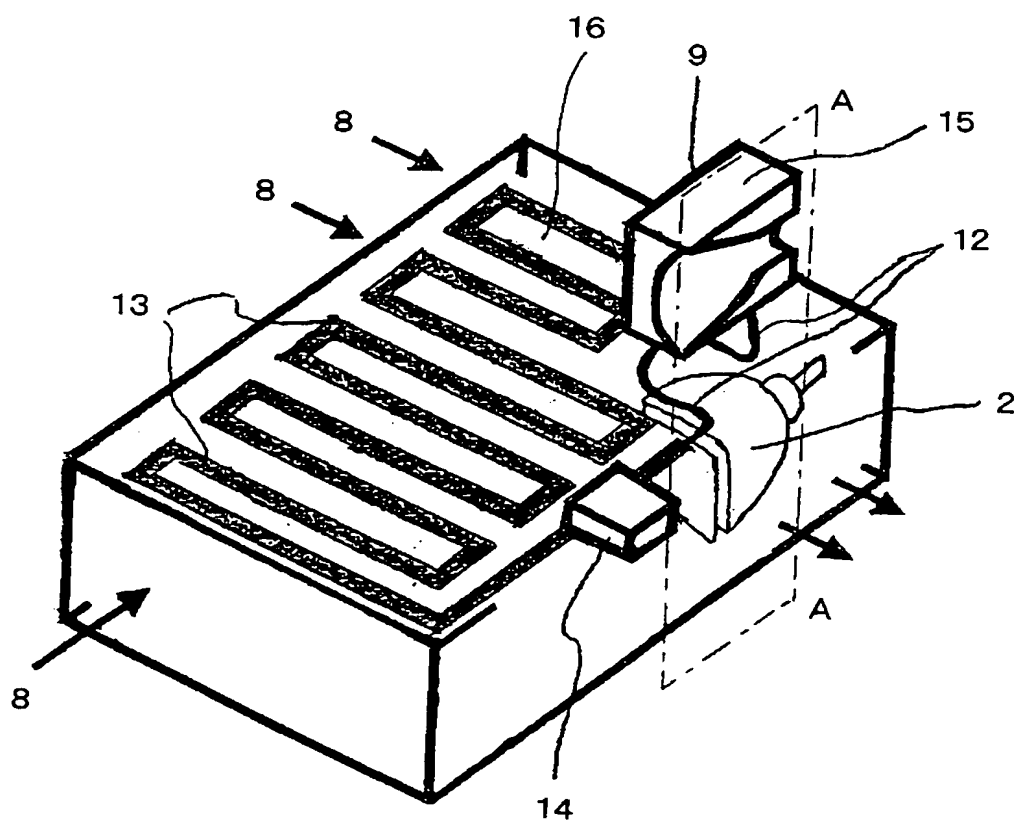


図 2

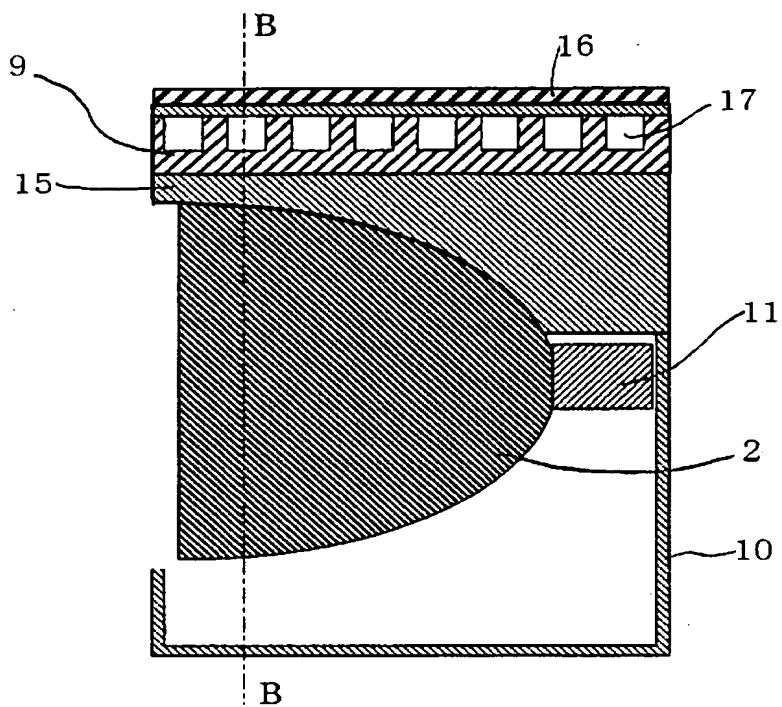
【図 3】

図 3



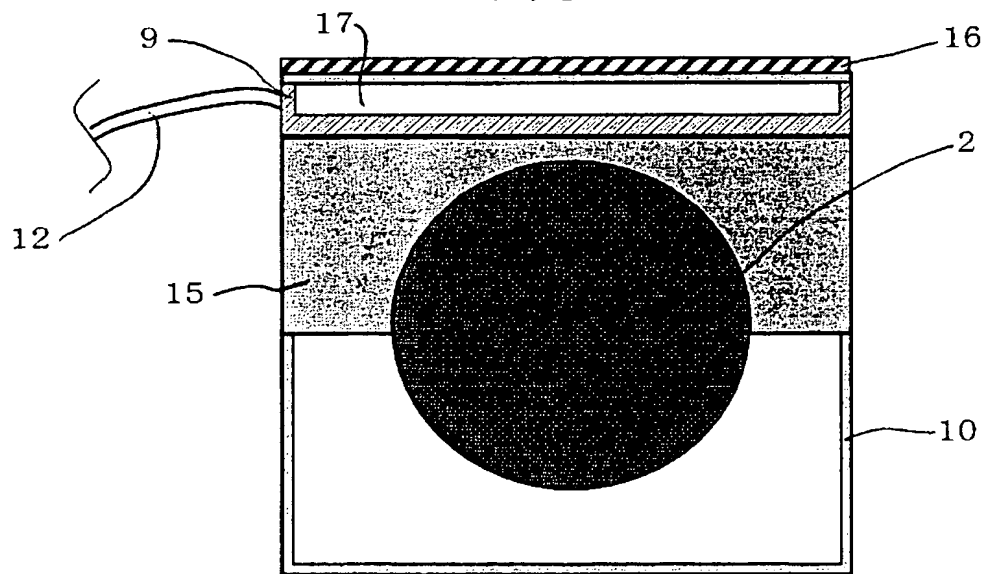
【図 4】

図 4



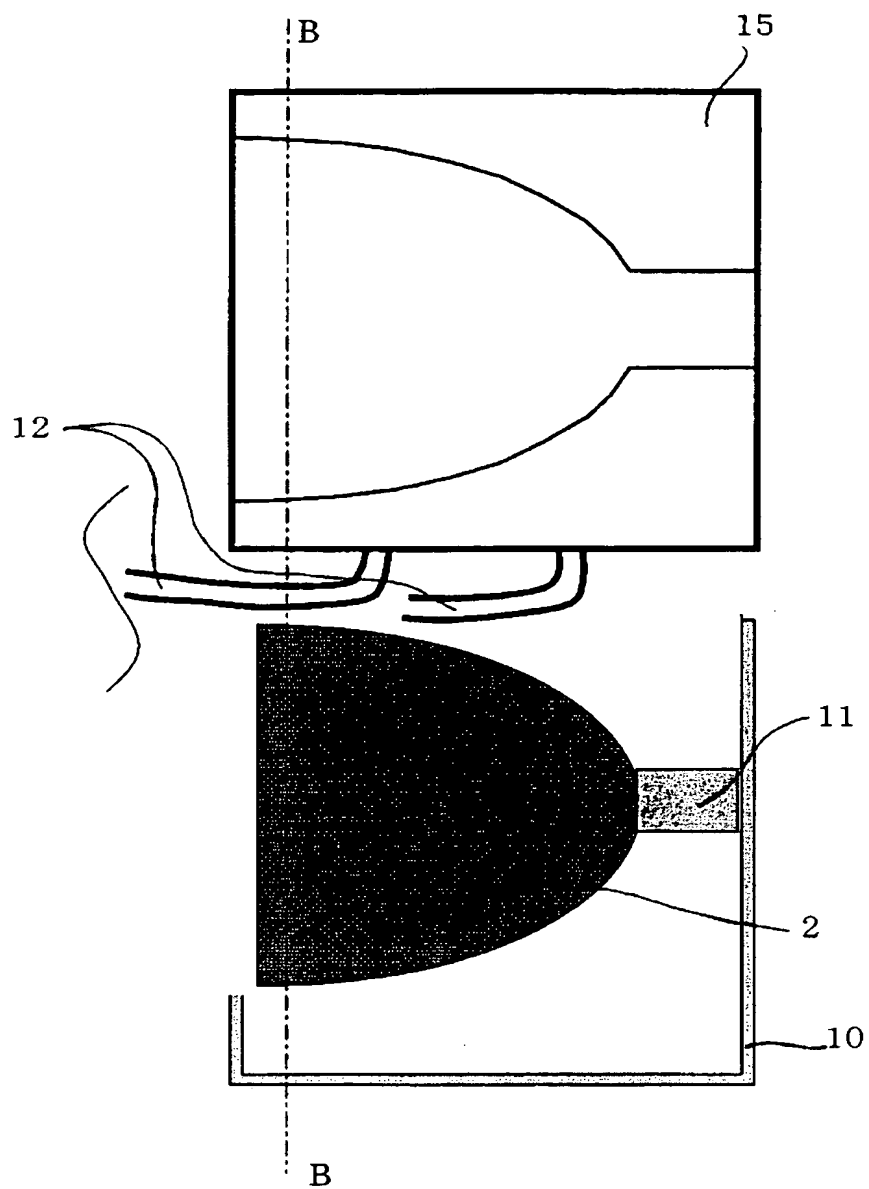
【図 5】

図 5



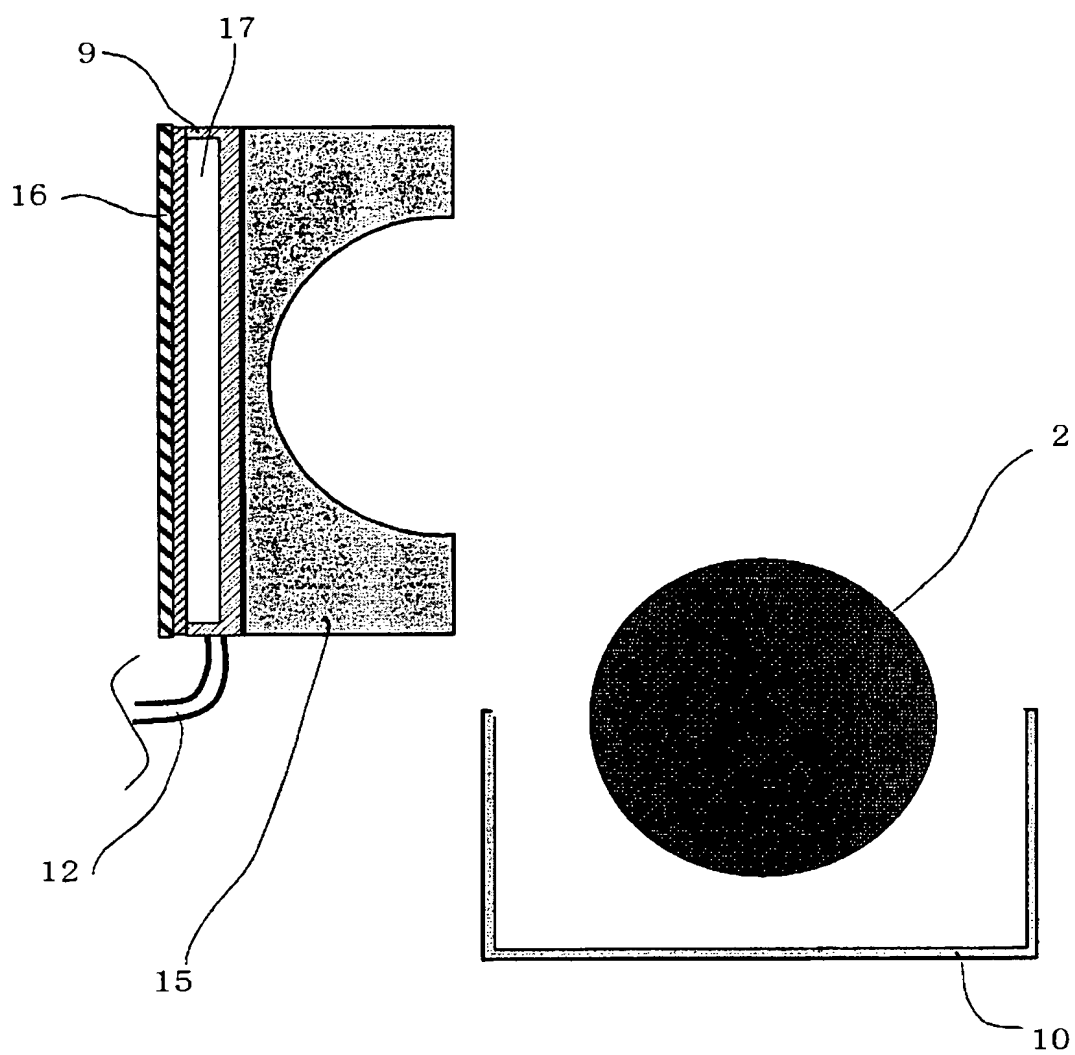
【図 6】

図 6



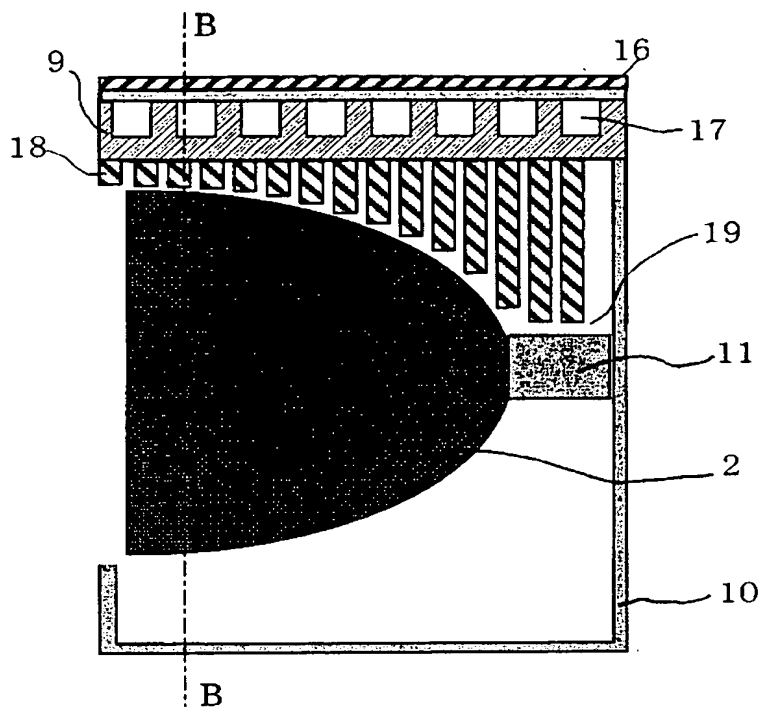
【図 7】

図 7



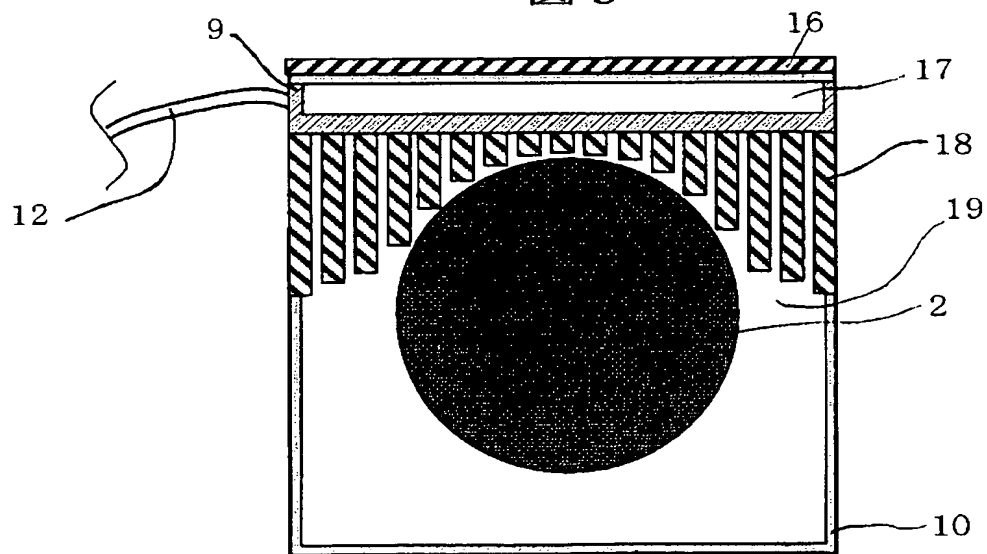
【図 8】

図 8



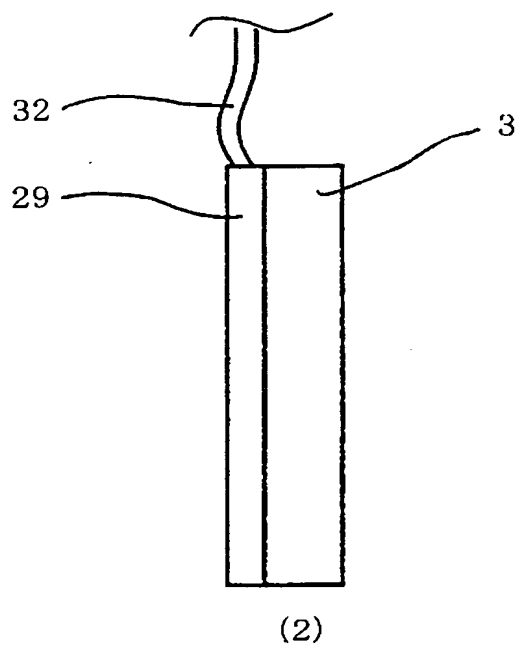
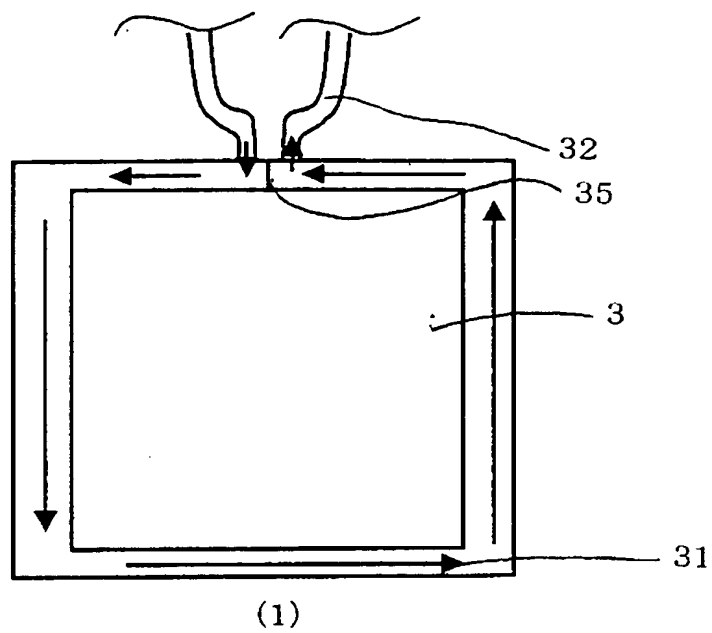
【図 9】

図 9



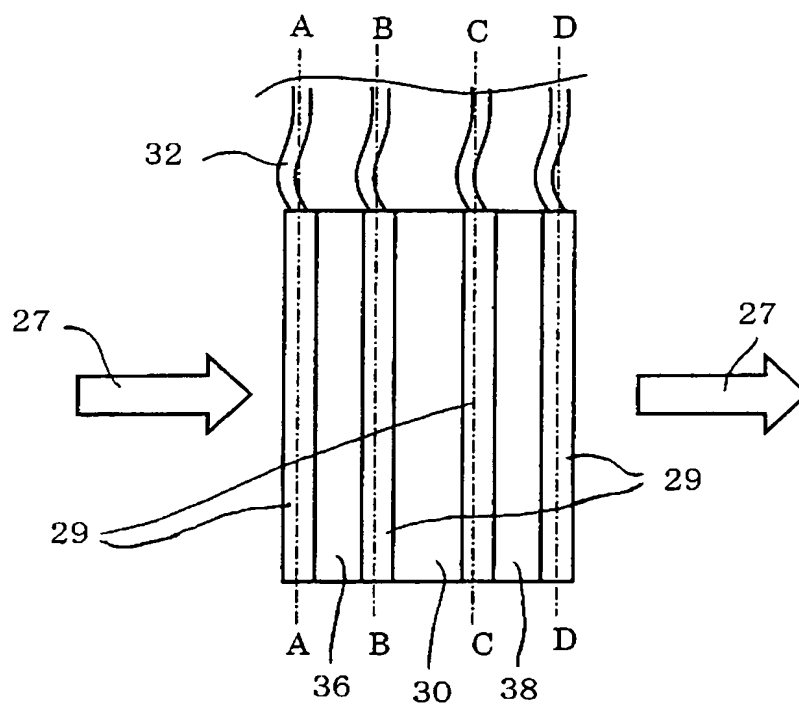
【図 10】

図10



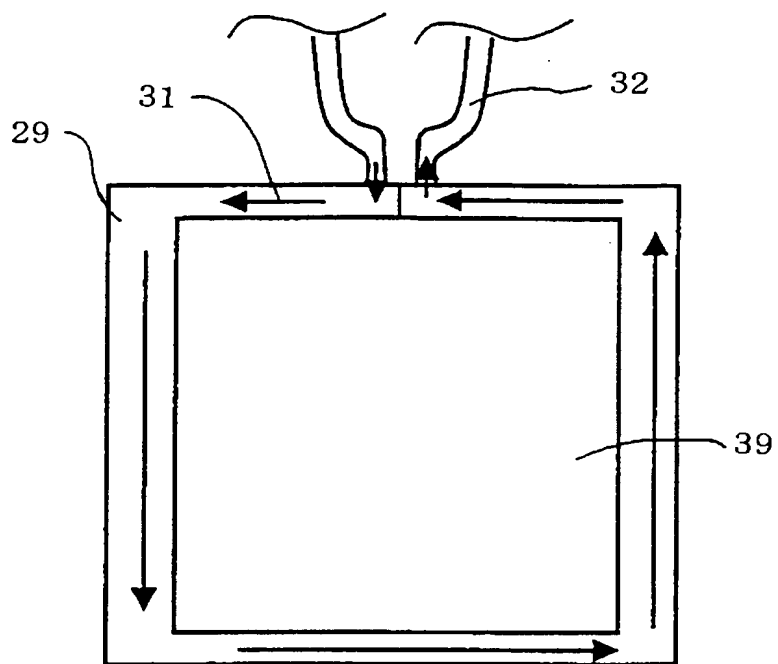
【図 11】

図11



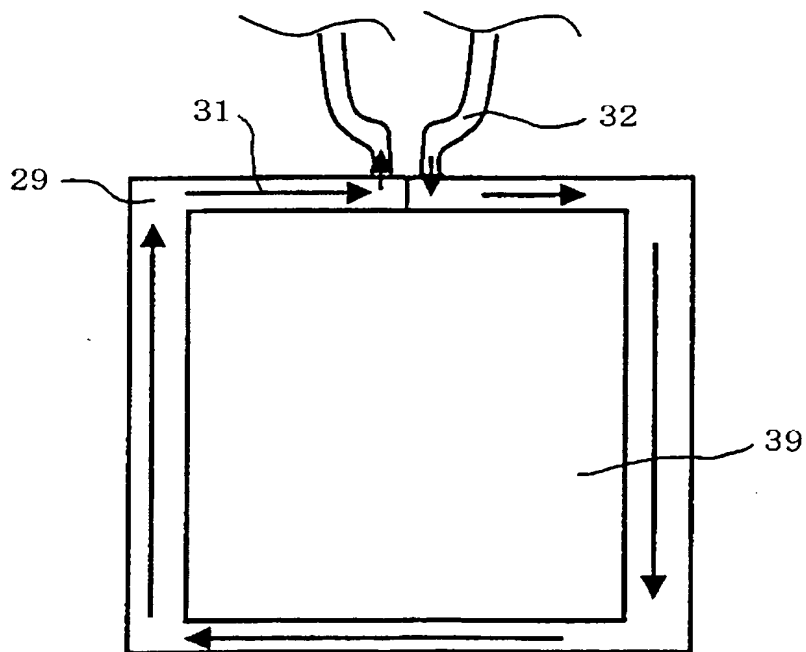
【図 12】

図12



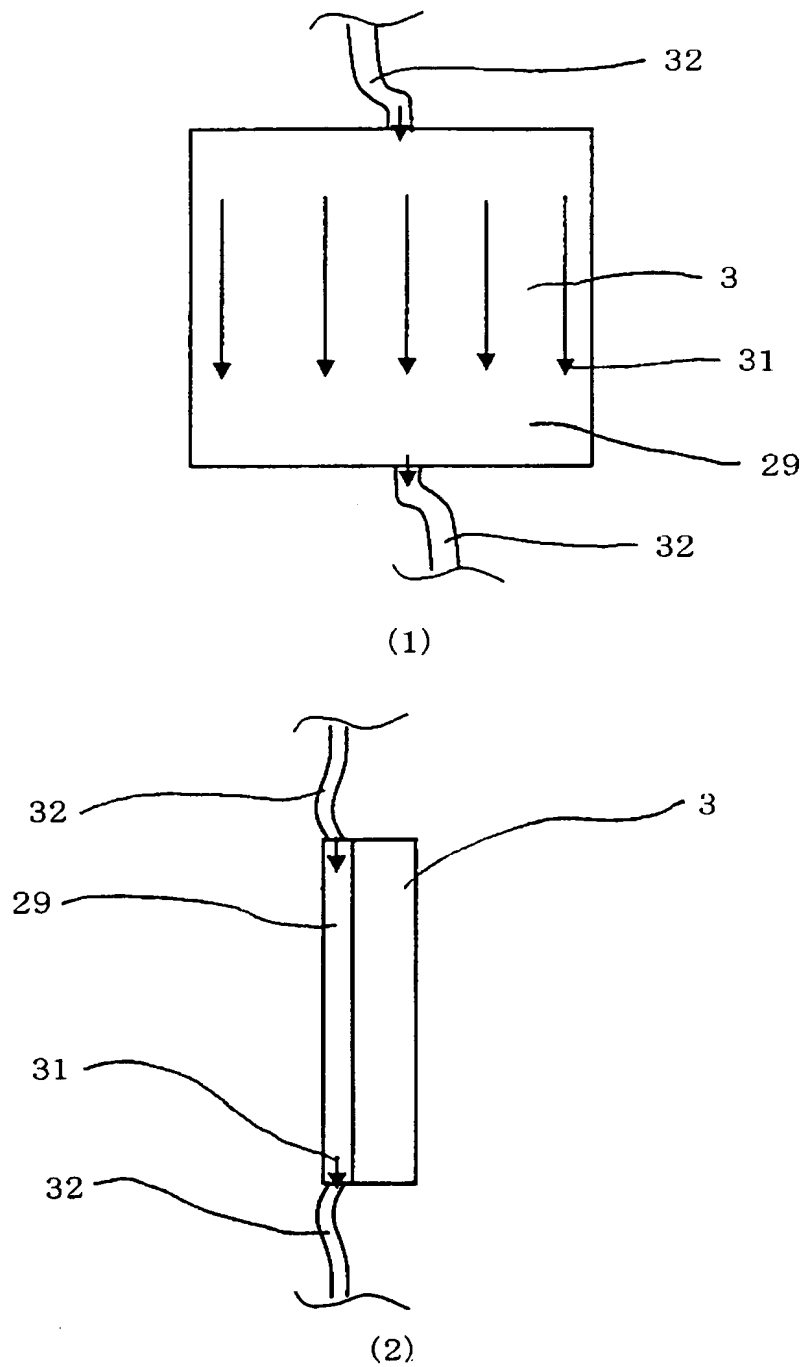
【図 13】

図13



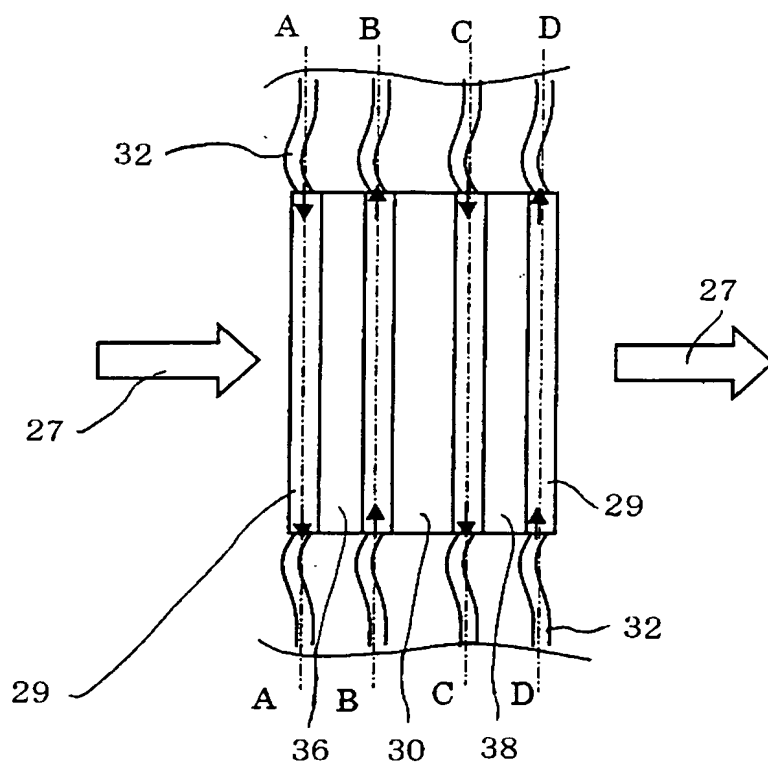
【図 14】

図14



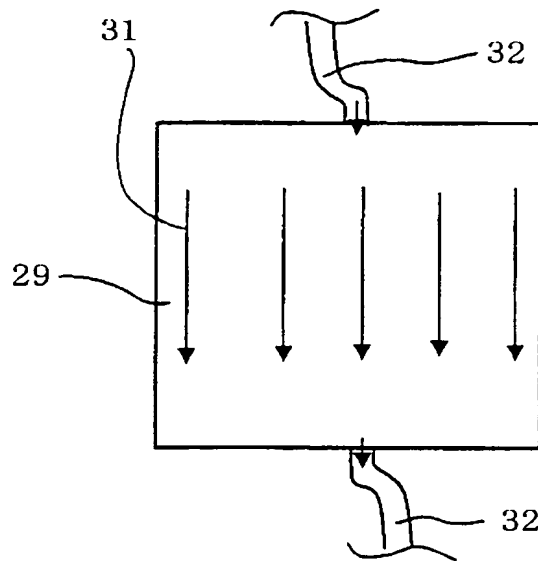
【図 15】

図15



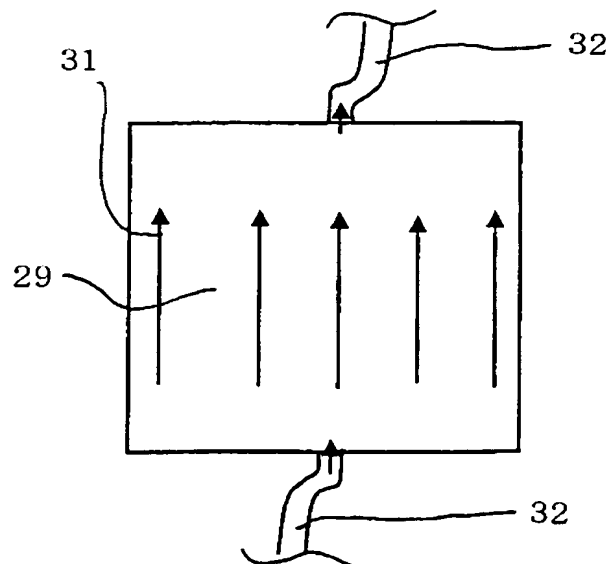
【図 16】

図16



【図 17】

図17



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷却液の沸騰を生じさせずに高効率な冷却を行えるとともに、ランプ交換などのメンテナンスを向上させること。

【解決手段】 光源用ランプと、液晶パネルと、電源と、電源及びランプから発生する熱を取り除くファンと、を備えた液晶プロジェクタであって、ランプに対向する液晶プロジェクタの外壁部内面に水冷ジャケット 9 を設け、外壁部に放熱用の金属配管 13 を配置し、水冷ジャケット内を流れる冷却液を駆動するポンプ 14 を設け、ランプからの発生熱を受熱した冷却液は、水冷ジャケット 9、金属配管 13 及びポンプ 14 を循環する循環経路を形成して、発生熱を金属配管を通して外部に放出する構成とする。また、ランプ外表面と水冷ジャケットの間に、伝熱量を抑制して冷却液温度を低減させる緩和材を両者に接触させて介在させること。また、水冷ジャケット 9 をランプ交換、保守のため回動自在とすること。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 7 6 6 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所